化学工程与工艺专业人才培养方案（081301）

一、专业简介

化学工程与工艺专业分为化学工艺、精细化工及制药工程三个方向，前身为1992年成立的青岛大学精细化工专业和1993年成立的化学制药专业，现拥有化学工程与技术一级学科硕士授予权及化学工程专业学位授予权，化学工程与技术学科是青岛大学一级博士点培育学科，为我校化学学科进入ESI前1%的支撑学科。经过20多年的发展，已经培养本专科学生1500人，现在读本科生400余人，硕士研究生72人。化学工程系特别重视师资队伍建设，经过十余年的引进与培养，已形成了一只学历层次高、年富力强、富有活力和创造力的专业师资队伍，现有专职教师23名，其中正教授4名，副教授9名，博士生导师2名，硕士生导师14名，具有博士学位教师达87%。高层次学历的教师队伍为化工系的办学与近一步的发展提供了有力保证。

二、培养目标

根据化学工业及相关行业发展对化工专业技术人才的要求以及化学工程学科的特点，本专业制定如下培养目标：具有高度的社会责任感和良好的职业道德，良好的人文社会科学素养和健康的身心素质；培养具有制药、精细化工、化学工艺等方向的化学工程与工艺专业所必需的合成、分析、应用及生产等基本原理，化工设计与企业管理等方面的知识，能在产品的合成、分析及应用方面从事科学研究、技术开发、生产管理、化工贸易等方面工作的高级技术人才。五年之后成为相关行业的技术骨干或接近博士学位。

三、培养要求

贯彻“以学科建设为基础、以行业发展需求为导向、以创新人才培养为中心”的专业发展指导思想。“厚基础、宽口径、重特色、强能力”，构建“2 平台+特色课程模块+3 体系”的创新型人才培养方案，即通过构建公共基础课平台、学科基础课平台两个平台与专业特色课程模块，构建科技创新体系与理论教学体系和实践教学体系相融合的特色培养方案，全面提高学生的创新意识、创造精神和创新能力，本专业学生在学习人文知识和公共基础理论课的基础上主要学习化学工程学与化学工艺学等方面的基本理论、基本知识，接受化学与化工实验技能、工程实践、计算机应用、科学研究与工程设计方法的基本训练，具有运用化学、化工基础理论、基本知识和工程设计技能对现有的生产过程进行模拟优化、革新改造，对新过程进行开发设计和对新产品进行研制的基本能力。学习侧重于化学工程与工艺基本理论，制药、精细化工与日用化工产品的合成、分析与应用以及化学工艺的基本原理和基础知识及其工程应用。

本专业要求学生掌握自然科学、工程基础知识和专业知识，通过实践环节（包括化工实验、工程实践、计算机应用、科研训练等）掌握化工工艺设计、化工过程模拟优化等的基本技能，提高学生分析和解决问题的能力，注重人文社科、法律法规和责任道德的素质修养。本专业的

毕业要求涵盖了工程专业认证的所有毕业要求，并体现了本专业的特色和一一对应关系，具体地说，本专业培养的毕业生必须达到如下知识、能力与素质的培养要求：

（1）工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂问题。

指标点

1.1 够将数学、物理等自然科学的基本知识运用于解决本专业的工程问题中

1.2 理解化学基础知识在化学工程问题解决中的意义与基本运用

1.3 能够对于模型的正确性进行严谨的推理，并能较准确求解

1.4 能从数学与自然科学的角度对基本化工或精细化工或化学制药等复杂工程问题的解决方案进行分析，并尝试改进

（2）问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

指标点

2.1 能够利用数学、物理、化学化工文献、相关化学化工基础知识及专业理论识别、表达或解释复杂化工工程问题

2.2 能够通过实验、实践对化工过程中的动量传递、热量传递、质量传递、化学反应及综合工程等复杂工程问题加以解决并进行分析解释

2.3 能够针对化工过程中一个系统或者过程选择一种数学模型，并加以适当应用

2.4 能够应用信息查询、文献检索分析并解决系统性、创新性化工工程问题

（3）设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会，健康，安全，法律，文化以及环境等因素。

指标点

3.1 具有追求创新的态度和意识，能够根据用户需求设计包括基本化工过程或精细化工或化学制药等化工过程，并用图纸、报告或程序呈现设计成果

3.2 具有对化工单元和工艺流程进行优化设计的能力，并依据市场变化或能耗优化和改进已有化工工艺流程

3.3 具有对化工生产装置进行基本的工艺设计与开发的能力，设计与开发过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素

（4）研究：能够基于科学原理并采用科学方法对化学化工中的复杂工程问题进行研究，包括能够设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

指标点

4.1 能够熟练操作基础实验、化工原理及化工专业实验实验装置，并能对实验结果进行分

析与解释

4.2 具有对复杂化工实验进行方案设计、设备安装、操作及实验结果分析的能力

4.3 具备利用各种化工软件对化工过程进行开发的能力

（5）使用现代工具：能够针对复杂的化学工程问题，开发，选择与使用恰当的技术、资源现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂化学工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

指标点

5.1 能够掌握一门计算机程序设计语言，常用软件及网络的基本使用方法

5.2 能够掌握文献检索的基本方法，了解化学化工相关的图书、期刊、专利等数据库及使用方法

5..3 能够初步掌握化工单元与工艺流程设计与开发的相关软件，熟悉化工仿真软件，了解计算机仿真模拟方法的优点和局限

（6）工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

指标点

6.1 能正确认识能够合理分析、评价化学工程实践对客观世界的影响

6.2 能正确认识复杂化学工程问题对健康、安全、法律及文化的影响

（7）环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂化学工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

指标点

7.1 能够理解与化工生产相关的国家环境保护法规与政策，认识到从事化工专业必须依法依规，能判断并尽可能减少对环境与生态产生不利影响

7.2 能够了解化工项目环境影响评价的方法

（8）职业规范：具有人文社会科学素养，社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

指标点

8.1 理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感;

8.2 解化学工程师的职业性质和责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识

（9）个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

指标点

9.1 具有较强的团队协作、人际交往和人际融合能力，能与其他成员进行有效沟通，妥善处理组织内外关系

9.2 能在团队中作好自己承担的角色，听取反馈意见并对建议作出合理反应；具有一定的组织管理能力，能够综合团队成员的意见，并进行合理决策

（10）沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

指标点

10.1 能够就复杂化学工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，通过口头或书面方式表达自己的想法或回应指令，能就与本专业相关的热点问题发表自己的想法

10.2 至少掌握一门外语，并具有应用能力，能够查阅专业外文文献，对化学工程行业的国际状况有基本了解，能够在跨文化背景下进行沟通和交流

（11）项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

指标点。

11.1 了解技术经济学的基本原理

11.2 了解化工项目经济分析与评价方法

（12）终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应发展的能力。

指标点

12.1 能正确认识终身学习对自身职业发展的必要性

12.2 能够自主学习化工及相关专业的部分理论知识

12.3 能够对某一化学理论或化工技术进行较全面的综述

四、课程设置

1. 主干学科

化学工程与工艺（一级学科化学工程与技术）。

2. 核心课程

有机化学（含有机化学实验）、物理化学（含物理化学实验）、化工原理（含化工原理实验）、化学反应工程、化工热力学、. 化工设计（精细化工工程、制药工程）、化学工艺学（精细化学品化学、药物化学）、化工专业实验、毕业设计（论文）、合成单元反应（各方向）。

3. 主要实践性教学环节

必修实践环节（52学分）

（1）无机化学实验II　　48学时/1.5学分
（2）分析化学实验II　　48学时/1.5学分
（3）有机化学实验II　　96学时/3学分
（4）物理化学实验II　　96学时/3学分
（5）生物化学实验　　32学时/1学分
（6）大学物理实验 III　　32学时/1学分
（7）化工原理实验 I　　32学时/1学分
（8）化工原理课程设计　　1周/1学分
（9）化工专业实验　　96学时/3学分
（10）大型综合实验　　1周/1学分
（11）化工工艺设计　　1周/1学分
（12）金工实习　　1周/1学分
（13）认识实习　　1周/1学分
（14）毕业实习　　2周/2学分
（15）毕业设计（论文）　　14周/14学分
（16）C语言程序设计（实验课）　　32学时/1学分
（17）电工电子实验　　32学时/1学分
（18）军事教育　　1周/1学分
（19）体育　　128学时/4学分
（20）大学生职业发展与就业指导（实践）　　16学时/0.5学分
（21）创新创业教育　　2学分
（22）社会实践（不计入总学分）　　1学分
（23）思政实践　　80学时/2.5学分
（24）形式政策　　2学分
（25）仪器分析实验　　32学时/1学分

选修实践环节 （2.5学分）

（26）计算机辅助化工设计　　32学时/1学分
（27）计算机在化工中应用（实验课）　　16学时/0.5学分
（28）化工仿真　　32学时/1学分

4.各环节学时学分设置

各环节学时学分安排表

类别	类型	学时（含理论和实验实践）	学分（含理论和实验实践）	占总学分比例%
必修课	通识教育必修课	600	36	20.0
	专业大类必修课			
	专业基础必修课	784	43	23.9
	专业核心必修课	1040	53	29.4
	集中实践	22 周	22	12.2
必修课合计		2456 学时+21 周	147	81.7
选修课	通识教育选修课	160/	至少修读 10	5.6
	多元/实践课	开设 1400 学时	修读学分 23/开设 85 学分	12.8
选修课合计		/	/	修读学分 33
毕业学分要求总合计		180		

实验实践课学时学分安排表

类别	类型	学时		学时合计	学分		学分合计
		必修	选修		必修	选修	
实验实践课	独立实验课（含体育）	880+1 周	64	944+1 周	28.5	2	30.5
	非独立课内实验	16	16	32	0.5	0.5	1
	集中实践（含军训 1 周和社会实践 4 周）	25 周	0	25 周	22	0	22
实验实践课总计		896 学时+26 周	80 学时	976 学时+26 周	51，占总学分 28.3%	2.5 学分	53.5，占总学分 28.3%

集中实践教学环节安排表

集中实践教学	学分	学期安排(单位：周)											
		S1	1	2	S2	3	4	S3	5	6	S4	7	8
军事理论与训练	1	1											
化工原理课程设计	1										1		
化工工艺课程设计	1										1		
大型综合实验	1											1	
认识实习	1							1					
金工实习	1				1								
毕业实习	2										2		
毕业论文（设计）	14												14
社会实践	1	至少四周分散进行											
合计	23	1			1			1			4	1	14

5.课程与培养要求的对应关系矩阵详见附件1。

6.课程地图详见附件2。

五、修读要求

1.修业年限：基本修业年限为4年，可在3至8年内完成学业。

2.授予学位：工学学士。

3.毕业标准与要求

学生在完成培养方案规定的必修课程、选修课程达到总学分180外，必须修完1学分的社会实践、学校规定的创新学分、通识教育选修课中规定选修的的管理类及经济类课程，每学期应至少从图书馆借阅与培养目标及相关课程的图书资料2-3册，普通话水平测试不低于二级乙等、计算机操作技能、中国传统文化经典背诵、应用文写作达标后方可毕业。

六、指导性教学计划进程安排表

详见附件3。

七、辅修第二专业和双学位

无。

八、修读指导建议

1.大学英语课程采用分级分类设置，根据新生入学英语测试成绩选择不同级别进行修读，修读起点不低于大学英语Ⅲ，建议修读大学英语VI、VII、VIII”，修满9学分。

2.大学体育为全校本科生的必修课程，需修满4学分，建议前4个学期每学期修读1学分，具体修读项目参见当学期选课列表。

3.通识教育选修课程，包括核心课程和普通课程，学生至少修读10学分，其中核心课程至少修读6学分。核心课程设置经典研读与文化传承、哲学智慧与批判性思维、文明对话与国际视野、科学精神与科技前沿、生态文明与生命关怀、社会发展与当代中国、艺术实践与审美体验7个模块,学生至少选修3个模块且每个模块至少修读2学分，本专业建议修读经典研读与文化传承、文明对话与世界视野、社会发展与当代中国、生态文明与生命关怀模块中选择。普通课程中的计算机操作技能是本专业的必需知识储备,学生根据自身基础选择是否需要修读。通识教育选修课尽量在1-4学期修完，必须选修1门管理类及1门技术经济类课程。

4.认识实习与毕业实习可采用集中、分散及其他形式进行。

5.创新实践学分可通过参加学院级以上创新创业训练项目、学科竞赛、专业资格等级考试、发表论文或作品、科学研究、社会实践、发明创造、学术交流等所取得的成果，经学院认定后获得，最多3学分（必修但不计入总学分）。

6.在学期间至少参加累计不少于4周的社会实践活动，获得1学分（必修但不计入总学分）

7.部分专业选修课实行小班制，专业根据情况确定选修人数一般不超过16-20人。

8.由于学校教学设施、突发事件等情况涉及的修读课程学分由本专业及学院、学校教务处三级负责认定处理。

附件1

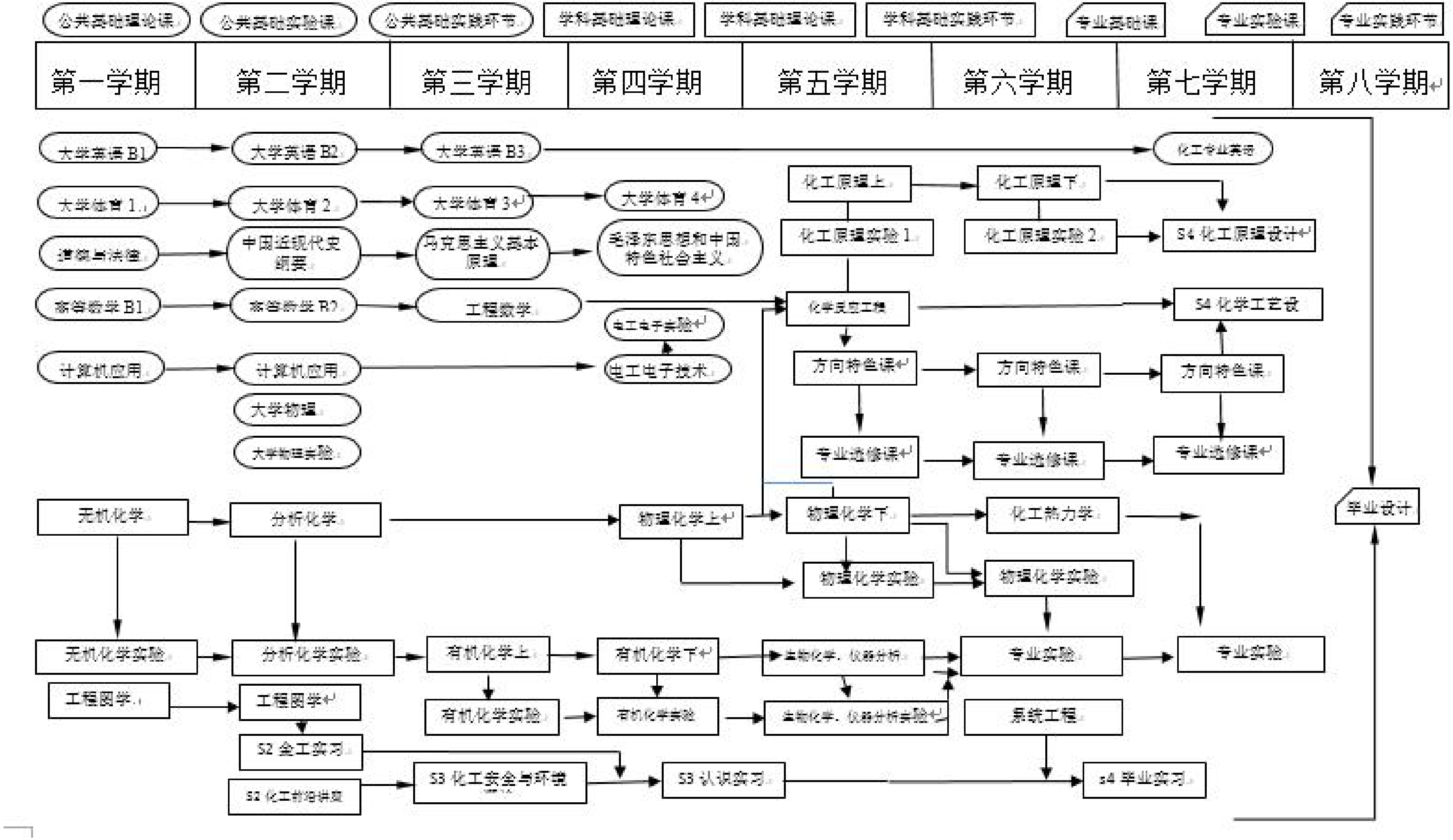
课程与培养要求的对应关系矩阵

课程序号	课程名称	目标1	目标2	目标3	目标4	目标5	目标6	目标7	目标8	目标9	目标10	目标11	目标12
1	思想道德修养和法律基础						√		√		√		√
2	中国近现代史纲要								√		√		√
3	马克思主义基本原理概论								√		√		√
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（上）								√		√		√
5	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（下）								√		√		√
6	形势与政策 I								√		√		√
7	形势与政策 II								√		√		√
8	形势与政策III								√		√		√
9	形势与政策IV								√				√
10	大学英语VI	√				√		√	√		√		√
11	大学英语VII	√				√		√	√		√		√
12	大学英语VIII	√				√		√	√		√		√
13	体育								√	√			√
14	军事科学概论								√				
15	军事训练								√	√			
16	心理健康教育	√					√		√	√	√		√
17	大学生职业生涯规划	√	√	√				√	√	√	√		√
18	大学生职业发展与就业指导	√	√	√				√	√	√	√		√
19	创新创业类课	√	√	√				√	√	√	√		√
20	高等数学 II（上）	√	√	√	√								
21	高等数学 II（下）	√	√	√	√								
22	线性代数与概率统计 I	√	√	√	√								
23	大学物理学III	√	√										
24	大学物理实验 II-1	√	√		√	√				√	√		
25	电工电子技术III	√				√	√		√				
26	电工电子技术实验III	√	√			√	√		√				
27	大学计算机基础	√	√		√	√	√						
28	C语言程序设计	√	√		√	√	√						
29	工程图学 II			√		√	√						
30	无机化学II	√	√	√	√								
31	无机化学实验	√	√		√					√	√		
32	分析化学II	√	√	√	√								
33	分析化学实验	√	√		√					√	√		
34	有机化学II（上）	√			√								
35	物理化学II（上）	√	√	√									
36	有机化学实验(上)	√		√	√					√	√		
37	有机化学II（下）	√	√	√	√								
38	物理化学II（下）	√	√	√	√								
39	有机化学实验(下）	√		√	√					√	√		
40	物理化学实验（上）	√		√	√					√	√		
41	物理化学实验（下）	√		√	√					√	√		
42	生物化学	√	√	√	√								
43	生物化学实验	√	√	√						√	√		
44	化工原理I		√	√	√	√	√						
45	化工原理I I		√	√	√	√	√						
46	化工原理实验		√	√	√	√				√	√		
47	化工原理课程设计		√		√	√							

课程序号	课程名称	目标1	目标2	目标3	目标4	目标5	目标6	目标7	目标8	目标9	目标10	目标11	目标12
48	化工热力学	√	√		√	√							
49	化学反应工程	√	√	√	√	√					√		√
50	化工过程系统工程	√	√	√	√	√	√						√
51	化工设计	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	
52	化工安全与环境		√	√			√	√	√				
53	化工专业实验	√	√	√	√	√				√			
54	化工工艺课程设计		√		√	√							
55	大型综合实验				√	√				√			
56	化工专业英语(各方向)			√		√					√		√
57	金工实习					√		√	√	√			
58	认识实习						√	√	√	√			√
59	毕业实习						√	√	√	√	√		
60	毕业设计（论文）			√	√	√	√	√	√	√	√		√
61	仪器分析 II						√						
62	仪器分析实验						√						
63	精细化学品化学			√	√	√							
64	精细化学品分析			√		√							
65	精细化工工程			√	√			√					
66	染色化学			√									
67	制药工程			√	√			√					
68	药理学			√		√							
69	药物化学			√		√							
70	药物制剂学			√	√								
71	化学工艺学			√	√	√		√					
72	分离工程			√	√	√							
73	工业催化剂			√		√							
74	生物分离工程			√									
75	有机合成设计			√		√							
76	表面活性剂原理及应用			√									
77	涂料加工工艺学			√									
78	有机杂环化合物			√		√							
79	生物技术制药			√		√							
80	化妆品加工工艺				√								
81	计算机辅助化工设计				√				√				
82	计算机在化工中的应用			√				√					
83	食品添加剂			√									
84	食品化学			√									
85	天然产物提取与应用			√									
86	化工助剂合成与应用			√									
87	油田化学			√									
88	功能高分子化学			√									
89	新能源电化学			√									
90	细胞生物学			√									
91	有机波谱分析			√		√	√						
92	化工自动化仪表				√		√	√					
93	化工仿真			√	√	√		√					
94	化工设备与设计				√								
95	化工前沿讲座			√	√	√			√			√	
96	化工文献检索		√			√	√						√
97	社会实践			√			√		√	√	√		

附件 2

课程地图



公共基础理论课
公共基础实验课
公共基础实践环节
学科基础理论课
学科基础理论课
学科基础实践环节
专业基础课
专业实验课
专业实践环节
第一学期
第二学期
第三学期
第四学期
第五学期
第六学期
第七学期
第八学期
大学英语 B1
大学英语 B2
大学英语 B3
化工专业英语
大学体育 1
大学体育 2
大学体育 3
大学体育 4
道德与法律
中国近现代史纲要
马克思主义基本原理
毛泽东思想和中国特色社会主义
高等数学 B1
高等数学 B2
工程数学
电工电子实验
计算机应用
计算机应用
电工电子技术
大学物理
大学物理实验
化工原理上
化工原理下
化工原理实验 1
化工原理实验 2
S4 化工原理设计
化学反应工程
S4 化学工艺设
方向特色课
方向特色课
方向特色课
专业选修课
专业选修课
专业选修课
无机化学
分析化学
物理化学上
物理化学下
化工热力学
物理化学实验
物理化学实验
毕业设计
无机化学实验
分析化学实验
有机化学上
有机化学下
生物化学、仪器分析
专业实验
专业实验
工程图学
工程图学
有机化学实验
有机化学实验
生物化学、仪器分析实验
系统工程
S2 金工实习
S3 化工安全与环境
S3 认识实习
s4 毕业实习
S2 化工前沿讲座

附件3

化学工程与工艺专业指导性教学计划进程安排表

课程类别	课程类型	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配			建议修读学年学期												考核方式	考试方式	先修课程	开课单位	备注
						理论	实验	实践	一			二			三			四							
									S1	1	2	S2	3	4	S3	5	6	S4	7	8					
通识教育课	通识教育必修课	C23000101001	思想道德修养与法律基础	3	48	32		16		√											考试	闭卷	无	马克思主义学院	
	通识教育必修课	C23000101002	中国近现代史纲要	2	32	32					√										考查	开卷	中国近现代史	马克思主义学院	
	通识教育必修课	C23000101003	马克思主义基本原理概论	3	48	32		16			√										考试	闭卷	思想道德修养与法律基础	马克思主义学院	
	通识教育必修课	C23000101004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（上）	3	48	32		16					√								考查	开卷	中国近现代史纲要；马克思主义基本原理概论	马克思主义学院	
	通识教育必修课	C23000101005	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（下）	3	48	32		16						√							考试	闭卷	中国近现代史纲要；马克思主义基本原理概论	马克思主义学院	
	通识教育必修课	C23000300001	形势与政策 I	0.5	8	4		4			√										考查	开卷	无	马克思主义学院	
	通识教育必修课	C23000300002	形势与政策 II	0.5	8	4		4					√								考查	开卷	无	马克思主义学院	
	通识教育必修课	C23000300003	形势与政策 III	0.5	8	4		4									√				考查	开卷	无	马克思主义学院	
	通识教育必修课	C23000300004	形势与政策 IV	0.5	8	4		4											√		考查	开卷	无	马克思主义学院	
	通识教育必修课	C24000102003	大学英语 III	3	48	48				√											考试	闭卷	高中英语	公共外语教育学院	根据入学英语测试成绩选择不同级别进行修读，至少修读9学分
	通识教育必修课	C24000102004	大学英语 IV	3	48	48					√										考试	闭卷	大学英语 III	公共外语教育学院	
	通识教育必修课	C24000102005	大学英语 V	3	48	48							√								考试	闭卷	大学英语 IV	公共外语教育学院	
	通识教育必修课	C24000102006	大学英语 VI	3	48	48				√											考试	闭卷	高中英语	公共外语教育学院	
	通识教育必修课	C24000102007	大学英语 VII	3	48	48					√										考试	闭卷	大学英语 VI	公共外语教育学院	
	通识教育必修课	C24000102008	大学英语 VIII	3	48	48							√								考试	闭卷	大学英语 VII	公共外语教育学院	

<table>
<tr><th rowspan="3">课程类别</th><th rowspan="3">课程类型</th><th rowspan="3">课程编号</th><th rowspan="3">课程名称</th><th rowspan="3">学分</th><th rowspan="3">学时</th><th colspan="3">学时分配</th><th colspan="12">建议修读学年学期</th><th rowspan="3">考核方式</th><th rowspan="3">考试方式</th><th rowspan="3">先修课程</th><th rowspan="3">开课单位</th><th rowspan="3">备注</th></tr>
<tr><th rowspan="2">理论</th><th rowspan="2">实验</th><th rowspan="2">实践</th><th colspan="3">一</th><th colspan="3">二</th><th colspan="3">三</th><th colspan="3">四</th></tr>
<tr><th>S1</th><th>1</th><th>2</th><th>S2</th><th>3</th><th>4</th><th>S3</th><th>5</th><th>6</th><th>S4</th><th>7</th><th>8</th></tr>
<tr><td rowspan="12">通识教育课</td><td>通识教育必修课</td><td>C25000105047</td><td>体育 I</td><td>1</td><td>32</td><td></td><td></td><td>32</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考试</td><td>闭卷</td><td>无</td><td>体育学院</td><td rowspan="4">体育 I –IV对应的可选项目参见当学期选课列表</td></tr>
<tr><td>通识教育必修课</td><td>C25000105048</td><td>体育 II</td><td>1</td><td>32</td><td></td><td></td><td>32</td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考试</td><td>闭卷</td><td>体育 I</td><td>体育学院</td></tr>
<tr><td>通识教育必修课</td><td>C25000105049</td><td>体育 III</td><td>1</td><td>32</td><td></td><td></td><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考试</td><td>闭卷</td><td>体育 II</td><td>体育学院</td></tr>
<tr><td>通识教育必修课</td><td>C25000105050</td><td>体育 IV</td><td>1</td><td>32</td><td></td><td></td><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考试</td><td>闭卷</td><td>体育 III</td><td>体育学院</td></tr>
<tr><td>通识教育必修课</td><td>C30000300008</td><td>军事理论与训练</td><td>1</td><td>1周</td><td></td><td></td><td>1周</td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考查</td><td>开卷</td><td>无</td><td>学生处</td><td></td></tr>
<tr><td>通识教育必修课</td><td>C30000300005</td><td>心理健康教育</td><td>2</td><td>32</td><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考查</td><td>开卷</td><td>无</td><td>学生处</td><td></td></tr>
<tr><td>通识教育必修课</td><td>C31000300006</td><td>大学生职业生涯规划</td><td>1</td><td>16</td><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考查</td><td>开卷</td><td>无</td><td>学生处</td><td></td></tr>
<tr><td>通识教育必修课</td><td>C31000300007</td><td>大学生职业发展与就业指导</td><td>1</td><td>24</td><td>8</td><td></td><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td>考查</td><td>开卷</td><td>无</td><td>学生处</td><td></td></tr>
<tr><td>通识教育必修课</td><td>C16081301045</td><td>化工前沿讲座</td><td>2</td><td>32</td><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考查</td><td>开卷</td><td>无机化学等</td><td>化学化工学院</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">通识教育必修课小计</td><td>36</td><td>600+1周</td><td>376</td><td></td><td>224+1周</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">通识教育选修课</td><td colspan="2">核心课程</td><td rowspan="2">≥10</td><td colspan="21" rowspan="2">包括核心课程和普通课程，学生至少修读10学分。其中核心课程设置经典研读与文化传承、哲学智慧与批判性思维、文明对话与国际视野、科学精神与科技前沿、生态文明与生命关怀、社会研究与当代中国、艺术实践与审美体验7个模块,学生至少选修3个模块且每个模块至少修读2学分，共计至少修读6学分；其他学分可从核心课程和普通课程中任选。</td></tr>
<tr><td colspan="2">普通课程</td></tr>
<tr><td rowspan="5">专业教育课</td><td>专业基础必修课</td><td>4411000104003</td><td>高等数学 II（上）</td><td>6</td><td>96</td><td>96</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考试</td><td>闭卷</td><td>初等数学</td><td>数学与统计学院</td><td></td></tr>
<tr><td>专业基础必修课</td><td>4411000104004</td><td>高等数学 II（下）</td><td>4</td><td>64</td><td>64</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考试</td><td>闭卷</td><td>初等数学、高等数学 II（上）</td><td>数学与统计学院</td><td></td></tr>
<tr><td>专业基础必修课</td><td>C17000104015</td><td>线性代数与概率统计 I</td><td>5</td><td>80</td><td>80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考试</td><td>闭卷</td><td>高等数学</td><td>数学与统计学院</td><td></td></tr>
<tr><td>专业基础必修课</td><td>4421000109006</td><td>大学物理学 III</td><td>4</td><td>64</td><td>64</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考试</td><td>闭卷</td><td>高等数学</td><td>物理科学学院</td><td></td></tr>
<tr><td>专业基础必修课</td><td>4421000109009</td><td>大学物理实验 II-1</td><td>1</td><td>32</td><td></td><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>考查</td><td>开卷</td><td>与大学物理学 I（上）或大学物理学 II (上) 同步</td><td>物理科学学院</td><td></td></tr>
</table>

课程类别	课程类型	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配			建议修读学年学期												考核方式	考试方式	先修课程	开课单位	备注
						理论	实验	实践	一			二			三			四							
									S1	1	2	S2	3	4	S3	5	6	S4	7	8					
专业教育课	专业基础必修课	C06000110001	电工电子技术Ⅲ	4	64	64								✓							考查	闭卷	高等数学	自动化与电气工程学院	
	专业基础必修课	C06000110002	电工电子技术实验Ⅲ	1	32		32							✓							考查	开卷	电工电子技术Ⅲ	自动化与电气工程学院	
	专业基础必修课	C07000103001	大学计算机基础	2	32	32				✓											考试	闭卷	无	计算机科学技术学院	
	专业基础必修课	C07000103003	C语言程序设计	3	64	32	32				✓										考试	闭卷	大学计算机基础	计算机科学技术学院	
	专业基础必修课	C05000112001	工程图学Ⅱ	4	64	64					✓										考查	闭卷	无	机电工程学院	
	专业基础必修课	4431000111001	无机化学II	3	48	48				✓											考试	闭卷	无	化学化工学院	
	专业基础必修课	4431081301004	无机化学实验I	1.5	48		48			✓											考查	开卷	无机化学	化学化工学院	
	专业基础必修课	C16080002002	分析化学II	3	48	48					✓										考试	闭卷	无机化学	化学化工学院	
	专业基础必修课	4431081301003	分析化学实验II	1.5	48		48				✓										考查	开卷	分析化学	化学化工学院	
	专业核心必修课	C16080002003	有机化学II（上）	3	48	48							✓								考试	闭卷	无机化学	化学化工学院	
	专业核心必修课	C16080002005	物理化学II（上）	3	48	48							✓								考试	闭卷	无机化学	化学化工学院	
	专业核心必修课	4431081301014	有机化学实验II（上）	1.5	48		48						✓								考查	开卷	有机化学	化学化工学院	
	专业核心必修课	4431081301013	有机化学II（下）	2	32	32								✓							考试	闭卷	有机化学上	化学化工学院	
	专业核心必修课	4431081301009	物理化学II（下）	2	32	32										✓					考试	闭卷	物理化学上	化学化工学院	
	专业核心必修课	4431081301015	有机化学实验II（下）	1.5	48		48							✓							考查	开卷	有机化学	化学化工学院	
	专业核心必修课	4431081301010	物理化学实验II（上）	1.5	48		48									✓					考查	开卷	物理化学	化学化工学院	
	专业核心必修课	4431081301011	物理化学实验II（下）	1.5	48		48										✓				考查	开卷	物理化学	化学化工学院	
	专业核心必修课	4431081301008	生物化学	2	32	32										✓					考查	闭卷	有机化学	化学化工学院	

课程类别	课程类型	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配			建议修读学年学期												考核方式	考试方式	先修课程	开课单位	备注
						理论	实验	实践	一			二			三			四							
									S1	1	2	S2	3	4	S3	5	6	S4	7	8					
专业教育课	专业核心必修课	C08082701602	生物化学实验V	1	32		32									√					考查	开卷	有机化学	生命科学学院	
	专业核心必修课	4431081301012	仪器分析 II	2	32	32										√					考试	闭卷	大学物理、分析化学、有机化学	化学化工学院	
	专业核心必修课	C16080002005	仪器分析实验	1	32		32									√					考查	开卷	仪器分析	化学化工学院	
	专业核心必修课	C16081301001	化工原理I	3	48	48										√					考试	闭卷	物理化学	化学化工学院	
	专业核心必修课	C16081301006	化工原理II	3	48	48											√				考试	闭卷	物理化学	化学化工学院	
	专业核心必修课	C16081301007	化工原理实验 I	1	32		32										√				考查	开卷	化工原理	化学化工学院	
	专业核心必修课	4431081301007	化工热力学	3	48	48											√				考试	闭卷	物理化学	化学化工学院	
	专业核心必修课	C16081301023	化学反应工程	4	64	64										√					考试	闭卷	化工热力学	化学化工学院	
	专业核心必修课	4431081301006	化工过程系统工程	2	32	32											√				考查	闭卷	化工原理上化学反应工程	化学化工学院	
	专业核心必修课	C16081301005	化工专业实验I	1.5	48		48									√					考查	开卷	化工原理实验	化学化工学院	研讨性
	专业核心必修课	C16081301051	化工专业实验II	1.5	48		48										√				考查	开卷	化工原理实验	化学化工学院	研讨性
	专业核心必修课	4431081301005	化工安全与环境	2	32	32						√									考查	开卷	无机化学等	化学化工学院	研讨性
	专业核心必修课	4431081301025	化工文献检索	2	32	32													√		考查	开卷	计算机基础、电工电子技术	化学化工学院	研讨性
	专业核心必修课	C16081301037	化工自动化仪表	2	32	32											√				考查	闭卷	电工电子技术	化学化工学院	
	集中实践环节	C16081301002	化工原理课程设计	1	1周			1周										√			考查	开卷	化工原理	化学化工学院	
	集中实践环节	4431081301018	化工工艺课程设计	1	1周			1周										√			考查	开卷	化工原理实验、专业特色课	化学化工学院	
	集中实践环节	C16081301008	大型综合实验	1	1周			1周											√		考查	开卷	化工专业实验、有机化学实验	化学化工学院	研讨性
	集中实践环节	4451000112001	金工实习	1	1周			1周				√									考查	开卷	工程图学		

课程类别	课程类型	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配			建议修读学年学期												考核方式	考试方式	先修课程	开课单位	备注
						理论	实验	实践	一			二			三			四							
									S1	1	2	S2	3	4	S3	5	6	S4	7	8					
专业教育课	集中实践环节	4431081301019	认识实习	1	1周			1周							✓						考查	开卷	有机化学等	化学化工学院	
	集中实践环节	4431081301017	毕业实习	2	2周			2周										✓			考查	开卷	各专业核心课、特色课	化学化工学院	
	集中实践环节	4431081301016	毕业论文	14	14周			14周												✓	考试	答辩	需修完166学分	化学化工学院	
	专业基础、核心课与集中实践环节小计			111	1820+21周	1248	576	21周																	
多元/实践课	(第4学期根据个人兴趣及学习成绩选择一个特色方向学习，特色课为所选方向必修)																								
	精细方向特色课																								
	专业选修课	4431081301031	精细合成单元反应	3	48	48										✓					考试	闭卷	有机化学等	化学化工学院	
	专业选修课	4431081301032	精细化学品化学II	3	48	48										✓					考试	闭卷	有机化学物理化学分析化学	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301009	精细化学品分析	2	32	32											✓				考试	闭卷	有机化学、分析化学等	化学化工学院	
	专业选修课	4431081301023	化工设计（精细化工工程）	3	48	48											✓				考试	闭卷	有机化学物理化学化工原理	化学化工学院	
	专业选修课	4431081301027	化工专业英语（精细方向）	2	32	32													✓		考试	闭卷	有机化学 化工原理	化学化工学院	
	专业选修课	4431081301033	染色化学	2	32	32											✓				考试	闭卷	精细化学品化学	化学化工学院	
	制药方向特色课																								
	专业选修课	4431081301034	药物合成单元反应	3	48	48										✓					考试	闭卷	有机化学等	化学化工学院	
	专业选修课	4431081301024	化工设计（制药工程）	3	48	48											✓				考试	闭卷	无机化学生物化学	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301018	药理学	3	48	48											✓				考试	闭卷	药物化学生物化学	化学化工学院	
	专业选修课	4431081301035	药物化学	2	32	32										✓					考试	闭卷	无机化学有机化学生物化学	化学化工学院	
	专业选修课	4431081301028	化工专业英语（制药方向）	2	32	32													✓		考试	闭卷	有机化学 化工原理	化学化工学院	

课程类别	课程类型	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配			建议修读学年学期												考核方式	考试方式	先修课程	开课单位	备注
						理论	实验	实践	一			二			三			四							
									S1	1	2	S2	3	4	S3	5	6	S4	7	8					
多元/实践课	专业选修课	4431081301036	药物制剂学	2	32	32													√		考试	闭卷	药物化学、药理学、生物化学	化学化工学院	
	工艺方向特色课																								
	专业选修课	4431081301020	合成单元反应	3	48	48										√					考试	闭卷		化学化工学院	
	专业选修课	4431081301029	化学工艺学	3	48	48											√				考试	闭卷	化工热力学、反应工程	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301028	分离工程	3	48	48													√		考试	闭卷	化工原理化工热力学	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301024	工业催化剂	2	32	32										√					考试	闭卷	化工原理	化学化工学院	
	专业选修课	4431081301026	化工专业英语（工艺方向）	2	32	32													√		考试	闭卷	有机化学 化工原理	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301033	化工设计	2	32	32											√				考查	闭卷	化学反应工程	化学化工学院	
	全专业选修课，必须修满8分																								
	专业选修课	C16081301030	生物分离工程	2	32	32											√				考查	开卷	有机化学、分析化学	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301031	有机合成设计	2	32	32											√				考查	开卷	有机化学	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301012	有机波谱分析	2	32	32											√				考查	开卷	有机化学、分析化学	化学化工学院	研讨性
	专业选修课	C16081301032	涂料加工工艺学	2	32	32											√				考查	开卷	有机化学	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301041	表面活性剂原理及应用	2	32	32													√		考查	开卷	有机化学等	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301038	有机杂环化合物	2	32	32													√		考查	开卷	有机化学、分析化学	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301039	生物技术制药	2	32	32													√		考查	开卷	有机化学、分析化学、药物化学	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301040	化妆品加工工艺	2	32	32													√		考查	开卷	有机化学、分析化学、物理化学	化学化工学院	
	专业选修课	4431081301022	化工设备与设计	2	32	32													√		考查	开卷	化工原理	化学化工学院	

课程类别	课程类型	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配			建议修读学年学期												考核方式	考试方式	先修课程	开课单位	备注
						理论	实验	实践	一			二			三			四							
									S1	1	2	S2	3	4	S3	5	6	S4	7	8					
多元/实践课	专业选修课	C16081301044	计算机辅助化工设计	1	32		32												√		考查	开卷	化工原理、计算机在化学中的应用、化工设备与设计	化学化工学院	
	专业选修课	4431081301030	计算机在化工中的应用	2	40	24	16												√		考查	开卷	化工原理	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301034	食品添加剂	2	32	32											√				考查	开卷	有机化学等	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301046	食品化学	2	32	32													√		考查	开卷	有机化学等	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301035	天然产物提取与应用	2	32	32											√				考查	开卷	有机化学等	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301047	化工助剂合成与应用	2	32	32													√		考查	开卷	有机化学、合成单元反应等	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301036	油田化学	2	32	32											√				考查	开卷	有机化学	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301048	功能高分子化学	2	32	32													√		考查	开卷	有机化学等	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301049	新能源电化学	2	32	32													√		考查	开卷	无机化学、物理化学、有机化学	化学化工学院	
	专业选修课	C16081301050	细胞生物学	2	32	32													√		考查	开卷	有机化学等	化学化工学院	
	专业选修课	4431081301021	化工仿真	1	32		32											√			考查	开卷	计算机基础、电工电子技术	化学化工学院	根据具体情况调整开课学期
	创新实践	4431000198001	社会实践	1				4周													考查		至少4周，分散进行，不计入总学分		
	专业选修课小计（开设学时学分）			83	1368	1288	80																		
毕业最低学分				180																					